

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-85906

⑬ Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月11日

H 01 Q 3/32
21/06

7402-5 J
9067-5 J

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全10頁)

⑮ 発明の名称 アレーアンテナ

⑯ 特 願 平1-221802

⑰ 出 願 平1(1989)8月30日

⑱ 発 明 者 柳 沢 和 介 東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会社横尾製作所内

⑲ 出 願 人 株式会社横尾製作所 東京都北区滝野川7丁目5番11号

⑳ 代 理 人 弁理士 森山 哲夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

アレーアンテナ

2. 特許請求の範囲

1. 直線状に配置されたマイクロ波伝送線路に、線路方向に間隔を設けて複数の放射器を接続し、前記マイクロ波伝送線路で前記放射器が接続される接続点間に移相器をそれぞれ直列に介装したことを特徴とするアレーアンテナ。

2. 直線状のマイクロ波伝送線路を複数本平行に配列し、これらのマイクロ波伝送線路に線路方向に間隔を設けて複数の放射器をそれぞれ接続し、前記複数本のマイクロ波伝送線路の入力端に同一位相でマイクロ波を供給する電力分配器を設け、前記マイクロ波伝送線路で前記放射器が接続される接続点間に第1の移相器をそれぞれ直列に介装し、前記マイクロ波伝送線路の前記電力分配器と前記放射器との間に第2の移相器をそれぞれ直列に介装したことを特徴とするアレーアンテナ。

3. 矩形導波管の一側面に前記矩形導波管の軸方向に複数の放射器を配列し、前記矩形導波管の内部ですくなくとも前記放射器の間に誘電体を配置し、この誘電体を前記軸方向と直交方向に移動調整自在に構成したことを特徴とするアレーアンテナ。

4. 一側面に放射器が配置された矩形導波管を、前記放射器が同一面側となるように複数本並列かつ平面状に配列し、これらの複数本の矩形導波管端部に同一位相でマイクロ波を供給する電力分配器を設け、前記複数本の矩形導波管の内部入口側に誘電体をそれぞれ配置し、これらの誘電体を前記矩形導波管の軸方向と直交方向に移動調整自在に構成したことを特徴とするアレーアンテナ。

5. 矩形導波管の一側面に前記矩形導波管の軸方向に複数の放射器を配列し、前記放射器が同一面側となるように前記矩形導波管を複数本並行かつ平面状に配列し、これらの複数本の矩形導波管端部に同一位相でマイクロ波を供給する電力分

配器を設け、前記矩形導波管の内部ですくなくとも前記放射器の間に第1の誘電体をそれぞれ配設し、前記矩形導波管の内部入口側に第2の誘電体をそれぞれ配設し、これらの第1と第2の誘電体を前記軸方向と直交方向にそれぞれ移動調整自在に構成したことを特徴とするアレーアンテナ。

6、請求項5記載のアレーアンテナにおいて、前記複数個の放射器を一定間隔で配列し、前記第1の誘電体を全て連結して前記矩形導波管内部での位置が同じとなるように移動調整自在としたことを特徴とするアレーアンテナ。

7、請求項5記載のアレーアンテナにおいて、前記複数本の矩形導波管を一定間隔で並行に配列し、前記第2の誘電体を全て連結して前記矩形導波管内部での位置が直線状にあるように移動調整自在としたことを特徴とするアレーアンテナ。

3、発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、放射ビームの方向を調整できるアレーアンテナに関するものである。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、特開昭63-285002号公報に示されるものは、矩形導波管が平行に配列された方向に放射ビームの方向を調整できるが、矩形導波管の軸方向に放射ビームの方向を調整することができない。また、特開昭63-209206号公報に示される技術では、矩形導波管の軸方向に放射ビームの方向が予め定められており、調整変更することができない。

本発明は、上記した従来のアレーアンテナの事情に鑑みてなされたもので、放射ビームの方向を調整変更できるようにしたアレーアンテナを提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

かかる目的を達成するために、本発明のアレーアンテナは、直線状に配置されたマイクロ波伝送線路に、線路方向に間隔を設けて複数個の放射器を接続し、前記マイクロ波伝送線路で前記放射器が接続される接続点間に移相器をそれぞれ直列に介装して構成してある。

(従来の技術)

矩形導波管の一側面にスロット等の放射器を軸方向に複数個配列し、これらの矩形導波管を放射器が同一面側となるように複数本並行かつ平面状に配列して構成されたアレーアンテナが、例えば特開昭63-285002号公報や特開昭63-209206号公報に示されている。

そして、特開昭63-285002号公報で示されるアレーアンテナにあっては、複数本の矩形導波管端部と電力分配器との間に移相器をそれぞれ介装し、これらの移相器によってマイクロ波の位相を調整して適宜にずらして各矩形導波管に与えることで、矩形導波管が平行に配列された方向に放射ビームの方向を調整できることが示されている。

また、特開昭63-209206号公報には、矩形導波管に配列されたスロットの間隔と導波管中を伝搬される波長によって、矩形導波管の軸方向の放射ビームの方向が定まることが示されている。

そして、本発明のアレーアンテナは、直線状のマイクロ波伝送線路を複数本平行に配列し、これらのマイクロ波伝送線路に線路方向に間隔を設けて複数個の放射器をそれぞれ接続し、前記複数本のマイクロ波伝送線路の入力端に同一位相でマイクロ波を供給する電力分配器を設け、前記マイクロ波伝送線路で前記放射器が接続される接続点間に第1の移相器をそれぞれ直列に介装し、前記マイクロ波伝送線路の前記電力分配器と前記放射器との間に第2の移相器をそれぞれ直列に介装して構成してある。

また、本発明のアレーアンテナは、矩形導波管の一側面に前記矩形導波管の軸方向に複数個の放射器を配列し、前記矩形導波管の内部ですくなくとも前記放射器の間に誘電体を配設し、この誘電体を前記軸方向と直交方向に移動調整自在に構成しても良い。

そして、本発明のアレーアンテナは、一側面に放射器が配置された矩形導波管を、前記放射器が同一面側となるように複数本並列かつ平面状に配

列し、これらの複数本の矩形導波管端部に同一位相でマイクロ波を供給する電力分配器を設け、前記複数本の矩形導波管の内部入口側に誘電体をそれぞれ配置し、これらの誘電体を前記矩形導波管の軸方向と直交方向に移動調整自在に構成してあっても良い。

さらに、本発明のアレーアンテナは、矩形導波管の一側面に前記矩形導波管の軸方向に複数個の放射器を配列し、前記放射器が同一面側となるように前記矩形導波管を複数本並行かつ平面状に配列し、これらの複数本の矩形導波管端部に同一位相でマイクロ波を供給する電力分配器を設け、前記矩形導波管の内部で少なくとも前記放射器の間に第1の誘電体をそれぞれ配置し、前記矩形導波管の内部入口側に第2の誘電体をそれぞれ配置し、これらの第1と第2の誘電体を前記軸方向と直交方向にそれぞれ移動調整自在に構成することもできる。そして、前記複数個の放射器を一定間隔で配列し、前記第1の誘電体を全て連結して前記矩形導波管内部での位置が同じとなるように移

動調整自在としても良い。そしてまた、前記複数本の矩形導波管を一定間隔で並行に配列し、前記第2の誘電体を全て連結して前記矩形導波管内部での位置が直線状にあるように移動調整自在としても良い。

(作用)

マイクロ波伝送線路に、複数個の放射器を接続するとともに、放射器間に移相器を直列に介装したので、移相器によってマイクロ波伝送線路を伝搬するマイクロ波の位相量が調整でき、放射器におけるマイクロ波の位相が調整されて、放射ビームの方向がマイクロ波伝送線路の線路方向に調整され得る。

そして、マイクロ波伝送線路を伝搬されるマイクロ波の位相量を第1の移相器で調整するとともに、各マイクロ波伝送線路に与えられるマイクロ波の位相を第2の移相器で調整するならば、第1と第2の移相器によって、放射ビームの方向が、線路方向とこれと直交する2軸方向に調整され得る。

また、矩形導波管内部の中央位置に、すなわち電界の最大の位置に誘電体を配置すると、マイクロ波の位相量がもっとも増して、マイクロ波の速度が遅らされる。また、誘電体を矩形導波管の内部で端に移動するほど位相量が減少し、マイクロ波の速度の遅れが少なくなる。そこで、矩形導波管内部で誘電体を軸方向と直交方向に移動調整して内部での位置を調整することにより、軸方向に伝搬されるマイクロ波の速度が調整変化され、放射器におけるマイクロ波の位相が調整変化されて放射ビームの方向が矩形導波管の軸方向に簡単な構造で調整され得る。

そして、複数本並行かつ平面状に配列された矩形導波管の内部入口側に配置された誘電体の位置を軸方向と直交方向に移動調整すれば、矩形導波管に伝搬されるマイクロ波の位相がそれぞれにずらされる。そこで、誘電体の位置を適宜に調整すれば、複数の矩形導波管が平行に配列された方向に放射ビームの方向が簡単な構造で調整され得る。

さらに、矩形導波管内部を伝搬されるマイクロ波の速度を第1の誘電体で調整するとともに、各矩形導波管に与えられるマイクロ波の位相を第2の誘電体で調整するならば、第1と第2の誘電体の移動調整によって、放射ビームの方向が直交する2軸方向に調整され得る。そして、矩形導波管に軸方向に放射器を一定間隔で配列するとともに、第1の誘電体を全て連結して矩形導波管内部での位置が同じとなるように移動調整するならば、軸方向に放射ビームの方向の調整が容易である。そしてまた、複数本の矩形導波管を一定間隔で平行に配列し、内部入口側に配置した第2の誘電体を全て連結して矩形導波管内部での位置が直線状にあるように移動調整するならば、各矩形導波管に与えられるマイクロ波の位相が隣接する相互に同量づつずれて、矩形導波管を平行に配列した方向に放射ビームの方向の調整が容易である。

(実施例)

以下、本発明の実施例を第1図ないし第4図を参照して説明する。第1図は、本発明のアレーア

ンテナの一実施例の構成図であり、第2図は、第1図のアレーアンテナの一具体例の外観斜視図であり、第3図は、第2図のY-Y縦断面図であり、第4図は、第2図のX-X縦断面図である。

まず、第1図を参照して本発明のアレーアンテナの構成を説明する。第1図において、入出力端子1から電力分配器2に送られたマイクロ波は、この電力分配器2で同一位相で分配されて、例えば8本の矩形導波管3.~3.に送られる。これらの矩形導波管3.~3.は、平行に同一間隔で平面状に配列される。さらに、これらの平行に配列された矩形導波管3.~3.の同一面側に、矩形導波管3.~3.の軸方向（以下X軸方向と称する。）に例えば管内波長の1/2の同一間隔で放射器としてのスロット4_{1.0}~4_{1.1}、4_{2.0}~4_{2.1}、…、4_{8.0}~4_{8.1}が開口配列される。さらに、矩形導波管3.~3.の内部入口側に後述するごとく誘電体がそれぞれ配置されて移相器5.~5.が設けられる。そして、これらの移相

器5.~5.は適宜に連動して制御され、矩形導波管3.~3.に与えられるマイクロ波の位相が隣接して相互に同位相づつずれるように調整し得る。そしてさらに、矩形導波管3.~3.の内部でスロット4_{1.0}~4_{1.1}、4_{2.0}~4_{2.1}、…、4_{8.0}~4_{8.1}のそれぞれの間に、後述するごとく誘電体がそれぞれ配置されて移相器6_{1.0}~6_{1.1}、6_{2.0}~6_{2.1}、…、6_{8.0}~6_{8.1}が配置される。そして、これらの移相器6_{1.0}~6_{1.1}、6_{2.0}~6_{2.1}、…、6_{8.0}~6_{8.1}は適宜に全て連動して制御され、矩形導波管3.~3.をX軸方向に伝搬するマイクロ波の速度が、各矩形導波管3.~3.で同じように増減調整され得る。

次に、第2図ないし第4図を参照して、上記第1図の構成をより具体的に説明する。電力分配器2は、矩形導波管のY分岐で構成され、矩形導波管3.~3.の入口側端部に同一位相でマイクロ波が与えられる。そして、矩形導波管3.~3.の入口側に配置される移相器5.~5.として、矩形導波管3.~3.の内部入口側に第2の誘電

体7.~7.が、矩形導波管3.~3.が平行に配列された方向（以下Y軸方向と称する。）に配置される。これらの第2の誘電体7.~7.は、矩形導波管3.~3.のスロット4_{1.0}~4_{1.1}、4_{2.0}~4_{2.1}、…、4_{8.0}~4_{8.1}が配列された一側面と対向する面を貫通し移動できる第2の支持軸8.~8.の一端に固定される。これらの第2の支持軸8.~8.の他端は、Y軸方向に長いY軸操作部材9に揺動自在に連結され、第2の誘電体7.~7.が全て連結されて第2の誘電体群が形成される。このY軸操作部材9の操作により、例えば第3図のごとく、Y軸方向の一端部の矩形導波管3.内の第2の誘電体7.が導波管中央に位置して、他端部の矩形導波管3.内の第2の誘電体7.が導波管側面に接した端に位置し、その間の矩形導波管3.~3.内の第2の誘電体7.~7.の位置が両端の第2の誘電体7.と7.を結ぶ直線上にあるように構成される。また、一端部の第2の誘電体7.が導波管側面に接する端に位置して他端部の第2の誘電体7.が導波管中央に

位置することでもでき、第2の誘電体7.~7.が位置する直線がY軸方向に対して第3図の紙面上で仰角と俯角の双方の傾きを持ち得るように構成される。

また、矩形導波管3.~3.のスロット4_{1.0}~4_{1.1}、4_{2.0}~4_{2.1}、…、4_{8.0}~4_{8.1}のそれぞれの間に配置される移相器6_{1.0}~6_{1.1}、6_{2.0}~6_{2.1}、…、6_{8.0}~6_{8.1}として、矩形導波管3.~3.の内部でスロット4_{1.0}~4_{1.1}、4_{2.0}~4_{2.1}、…、4_{8.0}~4_{8.1}の間に、第1の誘電体10_{1.0}~10_{1.1}、10_{2.0}~10_{2.1}、…、10_{8.0}~10_{8.1}がX軸方向に配列される。これらの第1の誘電体10_{1.0}~10_{1.1}、10_{2.0}~10_{2.1}、…、10_{8.0}~10_{8.1}は、矩形導波管3.~3.のスロット4_{1.0}~4_{1.1}、4_{2.0}~4_{2.1}、…、4_{8.0}~4_{8.1}が配列された一側面と対向する面を貫通し移動できる第1の支持軸11_{1.0}~11_{1.1}、11_{2.0}~11_{2.1}、…、11_{8.0}~11_{8.1}の一端に固定される。これらの第1の支持軸11_{1.0}~11_{1.1}、11_{2.0}~11_{2.1}、…、11_{8.0}~11_{8.1}の他端は、X軸操作板12に連結され、第1の誘電体10_{1.0}~10_{1.1}、10_{2.0}~10_{2.1}、…、

$10_{a1} \sim 10_{ar}$ が全て連結されて第1の誘電体群が形成される。このX軸操作板12の操作により、すべての第1の誘電体 $10_{a1} \sim 10_{ar}$, $10_{s1} \sim 10_{sr}$, ..., $10_{a1} \sim 10_{ar}$ が、導波管中央と側面に接する端との間で同一位置に連動して移動調整される。

かかる構成において、X軸操作板12を、矩形導波管 $3_1 \sim 3_n$ に対して近接または離隔方向に適宜に移動調整することで、第1の誘電体群の導波管中の位置が全て連動して変化する。そこで、導波管中を伝搬されるマイクロ波は、第1の誘電体群が導波管中央に位置した状態でもっとも速度が速く、また第1の誘電体群が導波管の側面に接する端に位置した状態でもっとも速度が遅くなる。そして、マイクロ波の伝搬速度の変化により、スロット $4_{1a} \sim 4_{1r}$, $4_{2a} \sim 4_{2r}$, ..., $4_{na} \sim 4_{nr}$ の位置におけるマイクロ波の位相調整がなされ、第4図のごとく、放射ビーム20の方向 θ_x がX軸方向に任意に調整できる。なお、第1の誘電体群が移動調整範囲中央の導波管のある位置にある状態で、放射ビーム20が矩形導波管 $3_1 \sim 3_n$ で構

成される平面と直交するZ軸方向となるように構成されている。

また、Y軸操作部材9を、矩形導波管 $3_1 \sim 3_n$ に対して一端を近接させ他端を離隔させるように適宜に移動調整すれば、隣接する矩形導波管 $3_1 \sim 3_n$ に与えられるマイクロ波は位相がずくしつづれることとなり、第3図のごとく、放射ビーム20の方向 θ_y がY軸方向に任意に調整できる。なお、第2の誘電体群の位置する直線がY軸方向と平行であれば、各矩形導波管 $3_1 \sim 3_n$ に与えられるマイクロ波の位相は同じであり、放射ビーム20は、Z軸方向となることは勿論である。

したがって、X軸操作板12とY軸操作部材9を適宜に移動操作することで、放射ビーム20の方向を直交するX・Yの2軸方向に任意に調整できる。

しかも、放射ビーム20を調整するための移相器 $5_1 \sim 5_n$, $6_{1a} \sim 6_{1r}$, $6_{2a} \sim 6_{2r}$, ..., $6_{na} \sim 6_{nr}$ は、第2と第1の誘電体 $7_1 \sim 7_n$ 、

$10_{a1} \sim 10_{ar}$, $10_{s1} \sim 10_{sr}$, ..., $10_{a1} \sim 10_{ar}$ の導波管内部の位置を調整するという簡単な構造であり、比較的に安価に構成でき、その調整制御機構が極めて簡単である。

なお、上記実施例にあっては、第1と第2の誘電体 $10_{a1} \sim 10_{ar}$, $10_{s1} \sim 10_{sr}$, ..., $10_{a1} \sim 10_{ar}$, $7_1 \sim 7_n$ を、第1と第2の支持軸 $11_{1a} \sim 11_{1r}$, $11_{2a} \sim 11_{2r}$, ..., $11_{na} \sim 11_{nr}$, $8_1 \sim 8_n$ に固定する高さをそれぞれ調整できるようにすれば、各放射器において放射されるマイクロ波の位相を微調整することもできる。

第5図は、本発明のアレーアンテナの他の実施例を示す矩形導波管の縦断面図である。第5図において、第1図ないし第4図と同一部材には同一符号を付して重複する説明を省略する。

第5図に示す実施例にあっては、放射器として、第2図ないし第4図に示すスロット $4_{1a} \sim 4_{1r}$, $4_{2a} \sim 4_{2r}$, ..., $4_{na} \sim 4_{nr}$ に代えて、矩形導波管 $3_1 \sim 3_n$ 内部にプローブ14,14' を突出させ、矩形導波管 $3_1 \sim 3_n$ の外部にプローブ

14,14' に接続されたヘリカルアンテナ15,15' が設けられている。また、矩形導波管 $3_1 \sim 3_n$ 内部に、X軸方向に長い棒状の第1の誘電体16,16' が配置され、この第1の誘電体16,16' が第1の支持軸17,17' でX軸操作板12に連結されている。なお、第1の誘電体16,16' の両端はテーパ状に形成され、端部でマイクロ波の反射が生じないように形成される。

かかる構成において、第2図に示す実施例と同様に、第1の誘電体16,16' を導波管中央に位置させ、または導波管の側面に接する端とすることで、矩形導波管 $3_1 \sim 3_n$ 内を伝搬されるマイクロ波の速度が調整されて、放射ビーム20の方向 θ_x がX軸方向で調整できる。

なお、上記第5図に示す実施例では、第1の誘電体16,16' はX軸方向に同一断面積の棒状であるが、スロット $4_{1a} \sim 4_{1r}$, $4_{2a} \sim 4_{2r}$, ..., $4_{na} \sim 4_{nr}$ の間で断面積を大きくし、スロット $4_{1a} \sim 4_{1r}$, $4_{2a} \sim 4_{2r}$, ..., $4_{na} \sim 4_{nr}$ に対応する位置で断面積を小さく構成して、導波管内の

電界の乱れを少なくするようにしても良い。

また、上記実施例にあっては、放射器がスロット 4_{1a}~4_{1r}, 4_{2a}~4_{2r}, ..., 4_{na}~4_{nr}やヘリカルアンテナ 15, 15' で示されるが、これに限られず、ダイポールアンテナ等であっても良い。そして、矩形導波管 3₁~3_nのX軸方向に配列される放射器の間隔は、放射器におけるマイクロ波の位相が、例えば第1の誘電体 10_{1a}~10_{1r}, 10_{2a}~10_{2r}, ..., 10_{na}~10_{nr}の大きさを相違させまたは導波管内での位置を相違させることによって、移相器 6_{1a}~6_{1r}, 6_{2a}~6_{2r}, ..., 6_{na}~6_{nr}で適宜に調整できるならば、必ずしも一定間隔で設けられなくても良い。さらに、矩形導波管 3₁~3_nがY軸方向に配列される間隔も、移相器 5₁~5_nにより与えられるマイクロ波の位相ずれが適宜に調整できれば、必ずしも一定でなくとも良い。

ところで、上記実施例では、矩形導波管 3₁~3_nをマイクロ波伝送線路として用いたものであるが、マイクロ波伝送線路としてマイクロスト

リップ線路 32₁, 32₂の一端に、マイクロ波入出力端子 36より等距離のマイクロストリップ線路で構成された電力分配器 37によりマイクロ波が同一位相で分配される。さらに、マイクロストリップ線路 32₁, 32₂の電力分配器 37とマイクロストリップアンテナ 33_{1a}, 33_{1b}, 33_{1c}との間に、第2の位相器 38₁, 38₂, 38₃がそれぞれ直列に介装される。これらの第2の位相器 38₁, 38₂, 38₃も、可変容量ダイオードと90°ハイブリッドを用いて形成され、可変容量ダイオードには、それぞれ制御端子 39₁, 39₂, 39₃から別々の制御電圧が与えられる。

かかる構成において、制御端子 39₁, 39₂, 39₃に与える制御電圧を段階的に変えることで、第2の移相器 38₁, 38₂, 38₃の位相量がすこしずつ相違し、第6図のY軸方向に放射ビームの方向が調整し得る。そして、制御端子 35に与える制御電圧によって、第1の移相器 34_{1a}, 34_{1b}, 34_{1c}, 34_{2a}, 34_{2b}, 34_{2c}の位相量が同じだけ変化し、マイクロストリップアンテナ 33_{1a}~33_{1c}, 33_{2a}~33_{2c}, 33_{3a}~33_{3c}に与えられるマイクロ波の位相がX軸方向の配置によって

リップ線路を用いた別の実施例を第6図に示す。第6図は、本発明のアレーアンテナの別の実施例の外観斜視図である。

第6図に示す本発明のアレーアンテナは、裏面に接地導体 30が設けられた誘電体基板 31の表面に、X軸方向に例えば3本のマイクロストリップ線路 32₁, 32₂, 32₃が平行に配列される。そして、これらのマイクロストリップ線路 32₁, 32₂, 32₃にはそれぞれX軸方向に等間隔で設けられたマイクロストリップアンテナ 33_{1a}~33_{1c}, 33_{2a}~33_{2c}, 33_{3a}~33_{3c}が接続される。さらに、マイクロストリップ線路 32₁, 32₂, 32₃のマイクロストリップアンテナ 33_{1a}~33_{1c}, 33_{2a}~33_{2c}, 33_{3a}~33_{3c}が接続された接続点間に、可変容量ダイオードと90°ハイブリッドを用いた第1の移相器 34_{1a}, 34_{1b}, 34_{1c}, 34_{2a}, 34_{2b}, 34_{2c}がそれぞれ直列に介装される。これらの第1の移相器 34_{1a}, 34_{1b}, 34_{1c}, 34_{2a}, 34_{2b}, 34_{2c}の可変容量ダイオードはすべて直線的に電気的接続され、制御端子 35に与えられる制御電圧で同じ位相量に調整される。また、マイクロストリップ線路 32₁,

32₂, 32₃の一端に、マイクロ波入出力端子 36より等距離のマイクロストリップ線路で構成された電力分配器 37によりマイクロ波が同一位相で分配される。さらに、マイクロストリップ線路 32₁, 32₂, 32₃の電力分配器 37とマイクロストリップアンテナ 33_{1a}, 33_{1b}, 33_{1c}との間に、第2の位相器 38₁, 38₂, 38₃がそれぞれ直列に介装される。これらの第2の位相器 38₁, 38₂, 38₃も、可変容量ダイオードと90°ハイブリッドを用いて形成され、可変容量ダイオードには、それぞれ制御端子 39₁, 39₂, 39₃から別々の制御電圧が与えられる。

したがって、制御端子 35, 39₁, 39₂, 39₃に与える制御電圧を適宜に設定することで、放射ビームの方向を、X・Yの2軸方向に任意に調整し得る。

なお、マイクロ波伝送線路として、上記実施例に限られず、誘電体線路や同軸線路であっても良い。また、移相器は、アナログ形移相器に限られず、デジタル形移相器であっても良い。

(発明の効果)

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を得る。

まず、マイクロ波伝送線路を伝搬されるマイクロ波の位相を移相器で調整することで、放射器に与えられるマイクロ波の位相が線路方向の配置によってずれ、放射ビームの方向を線路方向に調整することができる。

そして、第1の移相器でマイクロ波伝送線路を伝搬されるマイクロ波の位相量を調整し、第2の

移相器で各マイクロ波伝送線路に与えるマイクロ波の位相をずらすならば、第1と第2の移相器を制御することで、放射ビームの方向を線路方向とこれと直交する2軸方向に調整することができる。

また、矩形導波管内部に軸方向に配列した誘電体の位置を、導波管内部で移動調整することで、導波管中を伝搬するマイクロ波の速度が調整変化され、放射器におけるマイクロ波の位相が変化して、放射ビームの方向が矩形導波管の軸方向に容易に調整できる。しかも、放射ビームの方向の調整は、誘電体を単に位置調整するのみであり、その位置調整する制御機構は極めて簡単であり、従来の移相器に比較して安価であり、しかも調整制御も容易である。

そして、複数本並行かつ平面状に配列された矩形導波管の内部入口側にそれぞれ配置した誘電体の位置を導波管内部で移動調整するならば、各矩形導波管に伝搬されるマイクロ波の位相がずれて、矩形導波管が平行に配列された方向に、放射

ビームの方向が容易に調整できる。しかも、放射ビームの方向の調整は、誘電体を単に位置調整するのみであり、従来の移相器を用いたものに比較して装置全体として安価に構成できる。

さらに、矩形導波管を複数本並行かつ平面状に配列し、矩形導波管内部に軸方向に第1の誘電体を配列するとともに、矩形導波管の内部入口側にそれぞれ第2の誘電体を配置するならば、第1と第2の誘電体の導波管内部の位置を移動調整することで、矩形導波管の軸方向とこれと直交する平行に配列した方向との2軸方向に、放射ビームの方向を任意に調整できる。そして、矩形導波管の軸方向に放射器を一定間隔で配列するならば、矩形導波管内部に配置される第1の誘電体の位置を導波管内部で同じとなるように移動調整することで、第1の誘電体の移動により放射器におけるマイクロ波の位相の変化率を同じとすることができ、軸方向への放射ビームの調整制御機構が簡単で安価に構成できる。そしてまた、矩形導波管を一定間隔で平行に配列するならば、それぞれの内

部入口側に配置される第2の誘電体が直線状にあるように位置調整することで、相互に隣接する矩形導波管に与えられるマイクロ波の位相が同量づつずれ、平行に配列した方向への放射ビームの調整制御機構が簡単で安価に構成できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明のアレーアンテナの一実施例の構成図であり、第2図は、第1図のアレーアンテナの一具体例の外観斜視図であり、第3図は、第2図のY-Y縦断面図であり、第4図は、第2図のX-X縦断面図であり、第5図は、本発明のアレーアンテナの他の実施例を示す矩形導波管の縦断面図であり、第6図は、本発明のアレーアンテナの別の実施例の外観斜視図である。

2: 電力分配器、 3_a～3_n: 矩形導波管、

4_{1a}～4_{1n}, 4_{2a}～4_{2n}, …,

4_{3a}～4_{3n}: スロット、

5_a～5_n, 6_{1a}～6_{1n}, 6_{2a}～6_{2n}, …,

6_{3a}～6_{3n}: 移相器、

7_a～7_n: 第2の誘電体、

9: Y軸操作部材、

10_{1a}～10_{1n}, 10_{2a}～10_{2n}, …,

10_{3a}～10_{3n}: 第1の誘電体、

12: X軸操作板、 14: ブローブ、

15: ヘリカルアンテナ、 25: 放射ビーム、

32_a, 32_b, 32_c: マイクロストリップ線路、

33_{1a}～33_{1n}, 33_{2a}～33_{2n}, …,

マイクロストリップアンテナ、

34_{1a}, 34_{1b}, 34_{2a}, 34_{2b}, 34_{3a}, 34_{3b}: 第1の移相器、

37: 電力分配器、

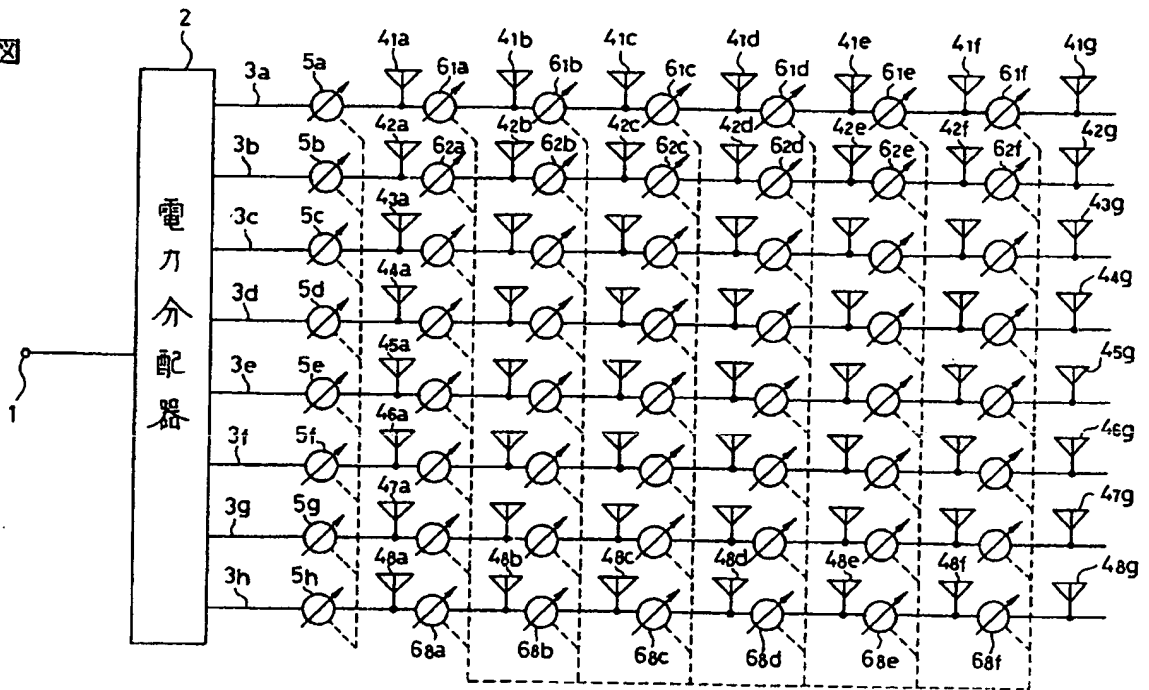
38_a, 38_b, 38_c: 第2の移相器。

特許出願人 株式会社横尾製作所

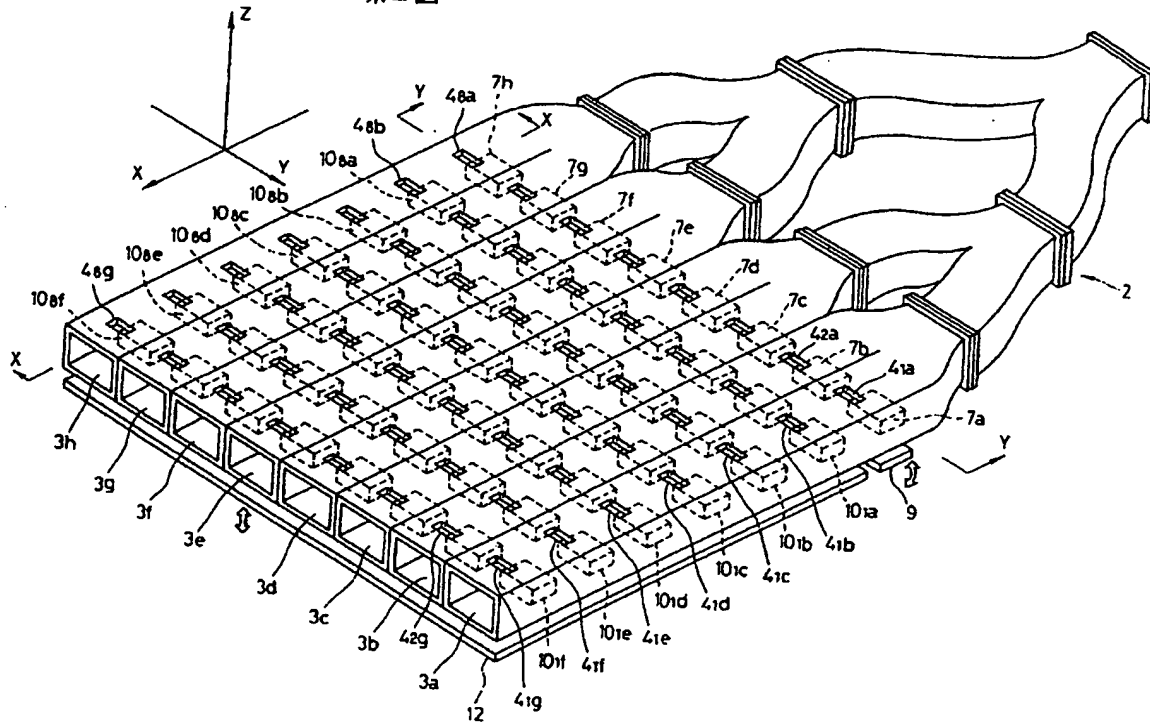
代理人 弁理士 森 山 哲 夫

同 角 修 二

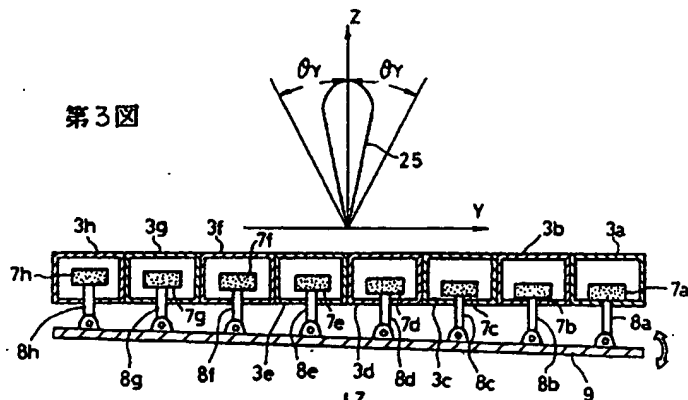
第1図



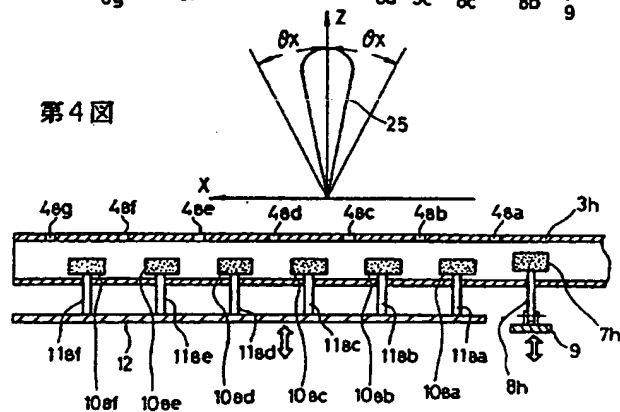
第2図



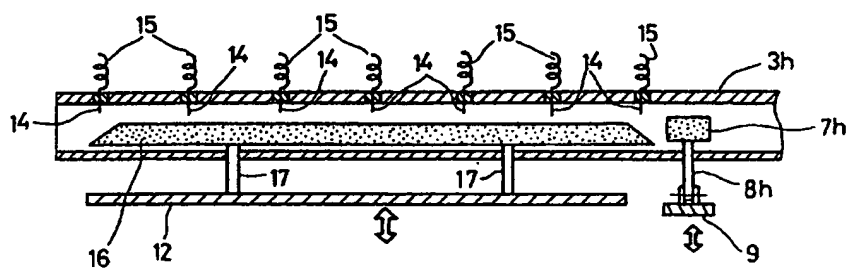
第3図



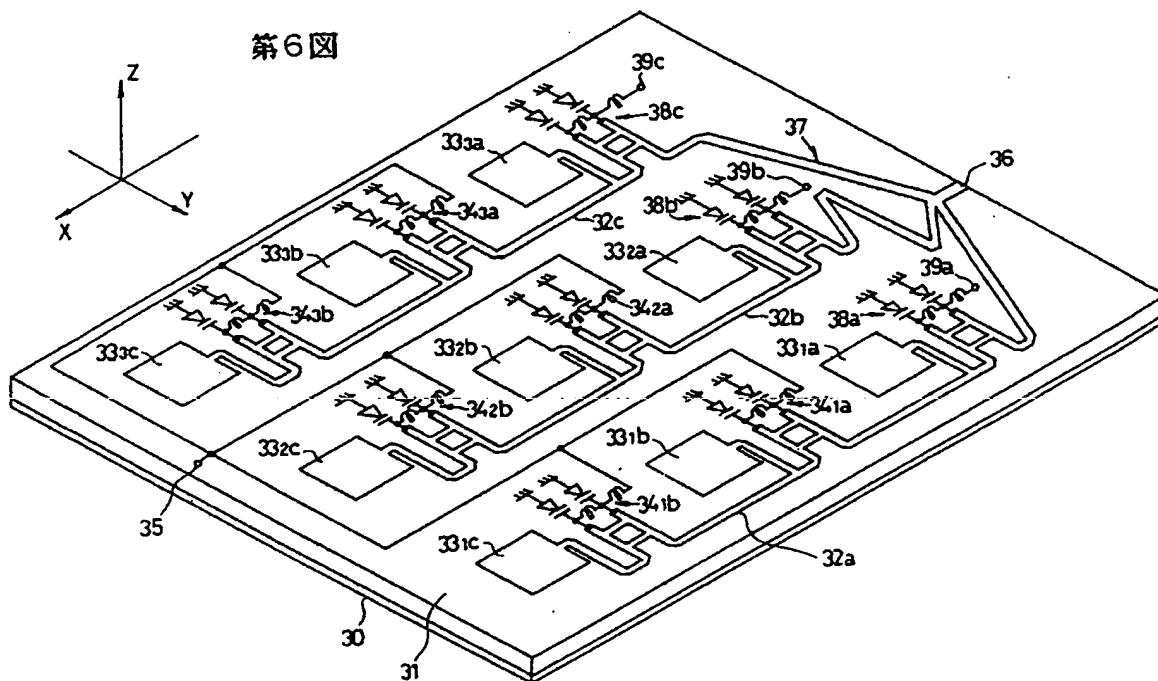
第4図



第5図



第6図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.